

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-268147

(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/62
 G02B 3/08
 G02B 5/02
 G02F 1/13
 G02F 1/1335
 G03B 21/00
 G03F 7/004

(21)Application number : 2001-063278

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.2001

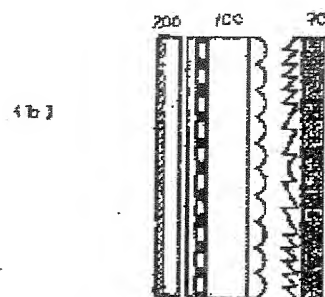
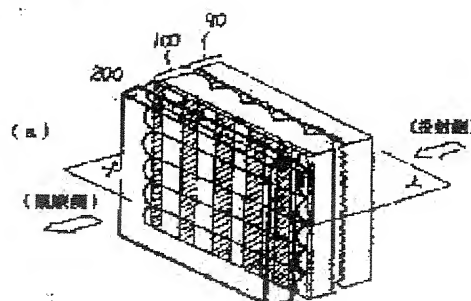
(72)Inventor : ABE TAKASHI
 YOSHIDA TSUTOMU

(54) TRANSLUCENT TYPE SCREEN AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a translucent type screen which is light, has high resolution, wide visual field angles both horizontally and vertically and excellent contrast, and by which a sharp image can be observed, at relatively low cost.

SOLUTION: Lenticular diffracting and diffusing operation used to increase the right - left (horizontal) visual field angle is also applied to the top-bottom (vertical) direction, a both-sided lenticular lens which has a cylindrical lens groups (and a light shield layer corresponding to at least one lens group) crossing each other almost at right angles on the top and reverse surfaces is adopted, and the great improvement of the visual field angles which can not be performed by a light diffusing material is actualized in the vertical and horizontal directions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-268147
(P2002-268147A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62	2 H 0 2 1
G 0 2 B 3/08		G 0 2 B 3/08	2 H 0 2 5
	5/02	5/02	B 2 H 0 4 2
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 8
1/1335		1/1335	2 H 0 9 1
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-63278(P2001-63278)

(22) 出願日 平成13年3月7日 (2001.3.7)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社
東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 阿部 崇

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 吉田 勉

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

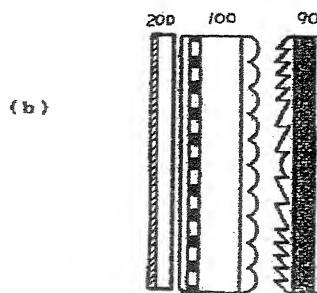
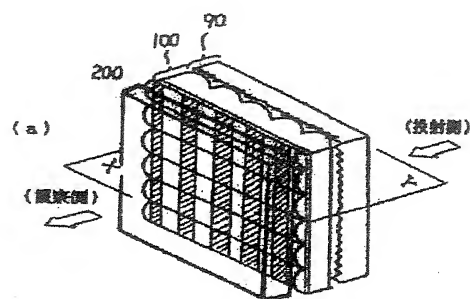
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透過型スクリーンおよび画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 明るく高解像度で、水平、垂直の両方向で広い視野角を持ち、コントラストに優れ、鮮明な画像が観察できる透過型スクリーンを、比較的、低コストで提供する。

【解決手段】 左右（水平）方向の視野角を上げるために用いられていたレンチキュラーによる屈折拡散作用を上下（垂直）方向でも適用し、表裏で略直交するシリンドリカルレンズ群（および、少なくとも一方の前記レンズ群に対応する遮光層）を有する両面レンチキュラーシートを採用し、光拡散材では不可能だった大幅な視野角の向上を、上下左右で実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】プロジェクタからの投射光を、観察者側に配置されたレンチキュラーシートに略平行光として出射する作用を持つフレネルレンズシートと、フレネルレンズシートからの出射光を受け、水平方向に並列したシリンドリカル・レンズ群の機能により、上記の略平行光を水平方向に拡げて出射する作用を持つレンチキュラーシート、を少なくとも備える透過型スクリーンにおいて、

フレネルレンズシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）の反プロジェクタ側となる片面に、レンズ部を構成する凹凸が形成されており、レンチキュラーシートは、シリンドリカルレンズ群が並列する方向が表裏で略直交するように、両面にレンズ部を構成する凹凸が形成されており、少なくとも一方のシリンドリカルレンズ群の非集光部に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された構成であることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 2】レンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、水平方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 1 レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、垂直方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、他面が平坦な第 2 レンチキュラーシートとが、互いの平坦な面を接して積層された構成であることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 3】レンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、垂直方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 1 レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、水平方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、他面が平坦な第 2 レンチキュラーシートとが、互いの平坦な面を接して積層された構成であることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 4】レンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、水平方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、他面が平坦な第 1 レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、垂直方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 2 レンチキュラーシートとが、

互いの平坦な面を接して積層された構成であることを特

徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 5】レンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、垂直方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、他面が平坦な第 1 レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、水平方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 2 レンチキュラーシートとが、

互いの平坦な面を接して積層された構成であることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 6】レンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、水平方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 1 レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、垂直方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 2 レンチキュラーシートとが、

互いの平坦な面を接して積層された構成であることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 7】レンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、垂直方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 1 レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、水平方向に並列したシリンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シリンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第 2 レンチキュラーシートとが、

互いの平坦な面を接して積層された構成であることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 8】レンチキュラーシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）を具備しない構成であることを特徴とする請求項 1～7 の何れかに記載の透過型スクリーン。

【請求項 9】レンチキュラーシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）を具備せず、第 2 レンチキュラーシートのレンズ部を構成する凹凸内部に光拡散材が分散された構成であることを特徴とする請求項 8 記載の透過型スクリーン。

【請求項 10】フレネルレンズシート、第 1 レンチキュラーシート、第 2 レンチキュラーシートの少なくとも 1 種類のレンズ部を構成する凹凸は、放射線硬化型樹脂の

硬化物からなることを特徴とする請求項2～9の何れかに記載の透過型スクリーン。

【請求項11】第2レンチキュラーシートのシリンドリカルレンズ群の並列されるピッチが、第1レンチキュラーシートのピッチ以下であることを特徴とする請求項2～10の何れかに記載の透過型スクリーン。

【請求項12】レンチキュラーシートの観察者側のシリンドリカルレンズ群の表面に、ハードコート処理、帯電防止処理、反射防止処理などから選択される少なくとも1種類の表面処理が施された前面板を、さらに配置して

なることを特徴とする請求項1～11の何れかに記載の透過型スクリーン。

【請求項13】請求項1～12の何れかに記載の透過型スクリーンを、表示画像を投影するプロジェクタ、自己発光型の画像表示パネル、液晶式の画像表示パネル、CRT方式の画像表示パネルなどから選択される画像表示手段と組み合わせてなる画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型プロジェクションテレビなどに用いられる透過型スクリーンに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の透過型スクリーンの一つとして、CRTプロジェクタを具備する投射型プロジェクションテレビ向けに汎用的に使用されている透過型スクリーンが公知である(図2参照)。前記スクリーンは、通常、観察者側から順に、少なくとも両面レンチキュラーレンズシート20、フレネルレンズシート10の2枚のレンズシート部材から構成され、観察者側の最外位置に平坦な保護板30が配置される場合もある。

【0003】両面レンチキュラーレンズシート20は、垂直方向を長手方向とする縦長のシリンドリカルレンズを水平方向に連続して複数配列したレンズ部22、23を、両面に形成してなる構成のレンチキュラーレンズシートであり、投射側のレンズ部22は、プロジェクタから投射される映像光を水平方向に屈折拡散させる作用を、他方の観察側のレンズ部23は、投射側のレンズ部との相乗作用により、カラーシフト(軸外して配置される3管式のプロジェクタに起因する出射光の色ずれの問題)を修正する作用および映像光を水平方向に屈折拡散させる作用を持つ。

【0004】一方、映像光は、水平のみならず垂直方向にも視域を拡げて観察者に視覚させる必要があり、垂直方向については、レンズによる屈折拡散作用でなく光拡散材による拡散作用により視域を拡げることが行なわれており、レンチキュラーレンズシートに光拡散材24を適用する手法が採用されている。

【0005】光拡散材の適用にあたっては、レンチキュラーレンズシート自体に光拡散材を混入して、レンズシ

ート内部に光拡散材を分散させたり、または、レンズシートとは別部材として、光拡散材を含むインキをレンチキュラーレンズシートに塗布形成したり、光拡散材を練り込んで押し出し成形された樹脂シートをレンチキュラーレンズシートに積層する、などの手法が適宜に採用されている。

【0006】また、両面レンチキュラーレンズシートの観察面側のシリンドリカルレンズの境界部に凸部を設け、その頂点の平坦部に墨インキなどでの印刷や転写形成などにより、遮光層25が形成される構成が一般的である。遮光層25を形成する目的は、視覚される映像のコントラストを向上させることと、外光を吸収し、スクリーン表面での照り返しを観察者に視覚させないことが主である。

【0007】両面レンチキュラーレンズシート20では、露出する観察面側に凹凸があるため、ホコリ、ゴミが付着し易く、ホコリ、ゴミの付着防止、また遮光層を保護するために、保護板30が配置される場合もある。通常、保護板31の表面に、耐擦傷性のハードコートや帯電防止処理などの表面処理層38が施されているのが一般的である。

【0008】近年、CRTプロジェクタを具備する背面投影式の投射型プロジェクションテレビ(以下、CRTリアプロジェクションテレビと称する)に対して、消費電力が少なく、軽量かつ薄型であるなどの特徴を持つ液晶プロジェクタを具備する背面投影式の投射型プロジェクションテレビ(以下、液晶リアプロジェクションテレビと称する)が普及してきた。

【0009】特に、デジタル高精細対応などで映像ソースの高度化に伴って、高精細な液晶パネルを用いた方式のテレビの開発が盛んであり、液晶透射型リアプロジェクションテレビにおいても、明るく高解像度で、水平・垂直の双方で広い視野角を持ち、コントラストに優れ、鮮明な画像が観察できる透過型スクリーンが求められている。

【0010】CRTリアプロジェクションテレビの場合は、上記のように、RGBの3管により投射され、その3管のそれぞれの位置差によって発生するカラーシフトを修正するために、透過型スクリーンには両面レンチキュラーレンズシートが使われるのに対して、液晶リアプロジェクションテレビの場合は、液晶パネルによって規定される映像光が単眼のレンズを通して投射され、投射位置差によるカラーシフトが発生しないため、透過型スクリーンには片面のみにレンズ部を有する片面レンチキュラーレンズシートが使用できる。

【0011】既存のCRTリアプロジェクションテレビでは、透過型スクリーンを構成するレンチキュラーレンズシートのレンズピッチや遮光層のピッチが0.5mm以上でも、画質(鮮明さ)の点で問題になってはおらず、狭レンズピッチ化の限度が0.7mm程度までの、

熱可塑性樹脂を用いたプレス成形や溶融押し出し成形により、レンズシートが製造されている。

【0012】これに対して、高精細な液晶パネルを用いた高解像度の液晶リアプロジェクションテレビの場合には、0.3mm以下のファインピッチ化が求められており、その要求は一層大きくなることが予想される。ファインピッチ化に対応する成形法として、紫外線（UV）硬化型樹脂や電子線（EB）硬化型樹脂などの放射線硬化型樹脂や、電離線も含めた電離放射線硬化型樹脂を用いた成形が好適であり、2P法（Photo polymer 法）が採用されている。

【0013】液晶リアプロジェクションテレビに使用される透過型スクリーンの一例を図3に示す。前記スクリーンは、少なくとも、レンチキュラーシート70、フレネルレンズシート60の2枚の部材で構成される。

【0014】レンチキュラーシート70は、一般に、スクリーン面の垂直方向を長手方向とする縦長のシリンドリカルレンズをスクリーン面の水平方向に連続して複数配列してなるレンズ部を片面のみに形成した構成（片面レンチキュラーシート）であり、映像光を水平方向に屈折

拡散する作用を持つ。

【0015】観察面側となる反レンズ部側の平坦面には、両面レンチキュラーレンズシートの場合と同様に遮光層75を形成し、外光による反射防止と視覚される画像のコントラストを改善する。

【0016】また、CRTリアプロジェクションテレビの場合と同様に、光拡散材による拡散作用により視域を拡げることが必要であり、レンチキュラーシートに光拡散材を適用する手法が採用される。本出願人は、片面レンチキュラーシートの遮光層上に光拡散層を形成した構成のレンチキュラーシートを提案している。（特開平9-120101公報）

【0017】光拡散層80としては、光拡散材を含むインキをレンチキュラーシートの遮光層上に塗布形成したり、光拡散材を練り込んで押し出し成形された樹脂シート（拡散板）84をレンチキュラーシートに積層する、などの手法が適宜に採用される。後者では、別途に製造された拡散板81を、粘着層87を介してレンチキュラーシート70と貼り合わせると、レンチキュラーシートの剛性を付与する作用も併せ持つことになる。同図では、拡散板81の表面に、必要に応じて所望の表面処理（ハードコート、帯電防止、反射防止）を行なう表面処理層88が形成された光拡散層80に係る説明である。

【0018】光拡散材を分散混合した拡散板81は、表面から光拡散材84が露出しており、拡散板の表面平滑性は低い。そのため、拡散板80をレンチキュラーシート70に積層する際に、粘着性が良好でなく、粘着剤87の選定に制約を受けるなど、取扱いの上で問題があった。

【0019】上記スクリーン用の光拡散層にかかる出願として、本出願人による特開平11-271510号公

報が公知である。前記出願は、「表裏外層は光透過性樹脂であって、中間層が、拡散性微粒子を分散せしめた光透過性樹脂である3層構成からなることを特徴とする光拡散板」である。

【0020】前記出願における解決課題は、接着剤を介して、拡散性微粒子を分散せしめた光透過性樹脂（中間層）を他のスクリーン部材（レンチキュラーシートなど）に積層する場合、接着剤の影響で光拡散特性が初期の特性から変化してしまう問題や、中間層から拡散性微粒子が突出した表面状態を形成していると、光拡散板と他のスクリーン部材との密着性に問題があり、温度、湿度などの環境変化や耐久性に不安があるため、表裏外層の光透過性樹脂により、前記中間層を保護すると共に、表面の平滑性を維持することにある。

【0021】ところで、液晶リアプロジェクションテレビに固有な問題に対応するためのスクリーンに適した光拡散層に対する要求がある。

【0022】液晶プロジェクターは、投影レンズの投射瞳の径が小さいため、CRTプロジェクターに比較して、以下の現象が顕著である。プロジェクターからの入射光の中心点の輝度が局所的に高くなり（ホットスポット）、シリンドリカルレンズの並設方向に縞状に明るく見える「ホットバー」の現象。投影画像内に視覚される不要なちらつきである「シンチレーション」の現象。

【0023】ホットバーを回避するには、光拡散性を高くすることが必要であり、シリンドリカルレンズの並設方向に直交する方向（垂直方向）の光拡散性を高くする必要がある。そのため、光拡散層の厚さを大きくする提案が、本出願人による特開平10-83029号公報によりなされている。

【0024】他方、映像画質の高精細化を達成するには、解像度の低下を招かないように、光拡散層はなるべく薄い方が望ましく、ホットバー回避のためとは相反する構成となる。

【0025】上述した各種方式（CRT、液晶）のリアプロジェクションテレビ用スクリーンでは、上下（垂直）方向の視野角向上を目的として、光拡散材による散乱作用を利用した光拡散層が採用されている。

【0026】光拡散材による散乱作用は、最も表示輝度の高い中心（一般に、正面）から、なだらかな輝度の低下を伴いながら、広い角度に渡って表示輝度を維持することができるが、視野角を一層広く（周辺部でもある程度の輝度を持たせる）しようとする、さらなる光拡散材の使用が必要となり、過剰な散乱作用により、正面での表示輝度の低下と共に、製造コストの上昇を招くことになる。

【0027】以上は、テレビジョン用途でのスクリーンに係る説明が主体であったが、昨今では、コンピュータやワープロなどのモニター用途のスクリーンに対する要求も発生している。要求されるスクリーン特性のうち、

テレビ用途との相違は、上下（垂直）方向の視野角向上であろうと推測される。

【0028】テレビでは、離れた距離（1m以上）で、横（水平）に複数の観察者が並んで視覚するため、左右（水平）方向の視野角を上げることが重要視される。上下（垂直）方向は、観察者の視点位置が体格差などによりバラツキがあっても、離れて観察すると、光拡散材による散乱作用で、殆どの観察者の視点を十分に補える場合が多い。実用上、表示輝度の過剰な低下を伴わない範囲の一般的な光拡散材による散乱作用は、本発明者らの経験では20°以下である。

【0029】対してモニターでは、テレビよりも画面サイズが小さく（リアプロジェクションテレビでは40インチ以上が主体であるのに対して、30インチ以下のサイズが主体）、観察距離も近い（50cm前後）ため、操作者の体格差による上下（垂直）方向のバラツキに基づく影響が大きい。

【0030】また、家庭用テレビとは異なる使用形態で、待合室や公共の場所に設置されるモニターは、天井から吊り下げたり高所に設置するようなこともあり、表示映像光を、左右よりも上下方向に広く出射させたい場合もある。

【0031】従って、上記のようなモニター向けスクリーンとしては、光拡散材による散乱作用を利用してこれまでのスクリーン以上に、上下（垂直）方向の視野角向上が要求される。モニターのサイズと観察距離を考慮すると、光拡散材では困難な30°以上の視野角向上が必要となる筈である。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の課題を鑑みてなされたものであり、特に、モニター向けスクリーンとして、明るく高解像度で、水平、垂直の両方向で広い視野角を持ち、コントラストに優れ、鮮明な画像が観察できる透過型スクリーンを、比較的、低コストで提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】従来の透過型スクリーンで、左右（水平）方向の視野角を上げるために用いられていたレンチキュラーによる屈折拡散作用を、本発明では、上下（垂直）方向でも適用し、光拡散材では不可能だった大幅な視野角の向上を、上下左右で実現する。

【0034】すなわち、本発明の透過型スクリーンは、プロジェクタからの投射光を、観察者側に配置されたレンチキュラーシートに略平行光として出射する作用を持つフレネルレンズシートと、フレネルレンズシートからの出射光を受け、水平方向に並列したシンドリカル・レンズ群の機能により、上記の略平行光を水平方向に拡げて出射する作用を持つレンチキュラーシート、を少なくとも備える透過型スクリーンにおいて、フレネルレンズシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）

の反プロジェクタ側となる片面に、レンズ部を構成する凹凸が形成されており、レンチキュラーシートは、シンドリカルレンズ群が並列する方向が表裏で略直交するように、両面にレンズ部を構成する凹凸が形成されており、少なくとも一方のシンドリカルレンズ群の非集光部に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された構成であることを特徴とする。

【0035】上記のレンチキュラーシート（両面にレンズ部を有し、間に遮光層を備える）は、少なくとも一方に遮光層が形成されたレンチキュラーシート同士を積層することで得られる。請求項2におけるレンチキュラーシートは、フレネルレンズシート側の片面に、水平方向に並列したシンドリカルレンズ群が形成されており、平坦な他面には、シンドリカルレンズの境界部（非集光部）に相当する位置にストライプ状の遮光層が形成された第1レンチキュラーシートと、観察者側の片面に、垂直方向に並列したシンドリカルレンズ群が形成されており、他面が平坦な第2レンチキュラーシートとが、互いの平坦な面を接して積層され、表裏で直交する方向のシンドリカルレンズ群が形成された構成であることを特徴とする。

【0036】また、第1レンチキュラーシートのシンドリカルレンズ群および遮光層は、垂直方向に並列して形成され、第2レンチキュラーシートのシンドリカルレンズ群は、水平方向に並列して形成された構成としても良い。

【0037】さらに、遮光層は、第2レンチキュラーシートに形成しても、第1・第2双方のレンチキュラーシートに形成しても良い。

【0038】レンチキュラーシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）を具備しない構成であることが、低コスト化の点で好ましい。

【0039】レンチキュラーシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）を具備せず、第2レンチキュラーシートのレンズ部を構成する凹凸内部に光拡散材が分散された構成とし、映像光が、進行方向で2箇所以上に渡る光拡散要素を通過することとが、液晶リアプロジェクションテレビにおける固有な問題であるシンチレーションの低減の上で好ましい。

【0040】フレネルレンズシート、第1レンチキュラーシート、第2レンチキュラーシートの少なくとも1種類のレンズ部を構成する凹凸は、放射線硬化型樹脂の硬化物からなると、レンズシートファインピッチ化の上で好ましい。

【0041】本発明の透過型スクリーンは、リアプロジェクションテレビのみならず、自己発光型の画像表示パネル、液晶式の画像表示パネル、CRT方式の画像表示パネルなどから選択される画像表示手段と組み合わせて画像表示装置とされ、特に、上述したモニター用途として好適である。

【0042】<作用>本発明の透過型スクリーンでは、レンチキュラーシートが、表裏でシリンドリカルレンズ群の並列方向が略直交するため、水平、垂直の両方向で広い視野角を持たせることが可能であるだけでなく、レンチキュラーシートの剛性が高くなる。すなわち、片面のみに（または、表裏で同一方向に並列された）シリンドリカルレンズ群を有するレンチキュラーシートだと、シリンドリカルレンズ群の並列方向の可撓性が大きい

が、本発明の構成では、表裏のシリンドリカルレンズ群が互いに撓むのを補強し合う関係となる。

【0043】2P法によるレンズシートの製造では、レンズピッチが微細になったり、比較的高価なフォトリソを多量に使わないようにするため、レンズ部が薄くなる傾向が強い。（20～100μm厚とする傾向が強い）

また、2P法によるレンズ部を担持する支持体として、連続的な製造や、成形時に照射する放射線の透過性を考慮した場合に、厚く剛性の高いシートよりも、薄いフィルムが用いられる傾向も強い。（50～500μm厚のフィルムが用いられる傾向が強い）

本発明の構成は、これらの観点から、2P法によるレンズシートへの剛性付与の点で有利である。

【0044】また、レンチキュラーシート自体に、十分な厚さを持つ光拡散層がなくても、上述の「ホットバー」の問題が解消される。表裏のシリンドリカルレンズは、フレネルレンズ側が主レンチキュラーとして水平方向に屈折拡散させる配列（以後、「Hレンチ」と称する）で、観察者側が副レンチキュラーとして垂直方向に屈折拡散させる配列（以後、「Vレンチ」と称する）とするのが、最も実用に適した構成と思われるため、以後、上記構成に則して説明する。上記構成で、Hレンチのピッチを0.2mm以下とし、Vレンチのピッチを0.1mm以下として、ホットバーおよび水平・垂直方向の視野角を制御することにより、画面全体の光量を制御し、均一な明るさのスクリーンが得られる。

【0045】HレンチとVレンチのレンズピッチ比を2:1とするのが好ましい理由を説明する。通常、リアプロジェクションテレビ用スクリーンでは、左右（水平）方向での半値角（画面に垂直な正面で検出される表示光の輝度が1/2に低下する際の、正面から変位する角度）は30～40°に、上下（垂直）方向での半値角は10～20°となるように、スクリーンの視野角（配向角）は設定される。

【0046】同一のレンズピッチとする場合、シリンドリカルレンズ形状は、視野角（配向角）を大きくするほどレンズの半角（シリンドリカルレンズ同士の境界部がなす角度の半分であり、角度が小さいほど切り立った形状となる）を小さくする必要があるが、成形の容易さの上では、レンズピッチを大きくした方がシリンドリカルレンズ形状を設計しやすく、加工性も良好となる。

【0047】従って、HレンチとVレンチのレンズピッチ比を2:1とするのが好ましく、解像度やプロジェクタの画素数などの点から、昨今、0.2mm以下のファインピッチ化が要求されているHレンチに対して、Vレンチのレンズピッチは0.1mm以下が望ましい。

【0048】また、本発明の標準的な使用形態では、観察者側にVレンチが配置されることになるが、レンズピッチの細かいVレンチが観察者側に面していることで、シリンドリカルレンズ群が存在することを視認しづらく、違和感なく表示映像を視覚できると共に、AG（アンチグレア）作用があり、外光反射防止の効果も併せ持つことになる。Vレンチのレンズピッチは、加工可能な範囲まで細かい方が好ましい。

【0049】レンチキュラーシートは、光拡散材の分散された基板（光拡散基板）を具備せず、観察者側のレンチキュラー（Vレンチ）のレンズ部を構成する凹凸内部に光拡散材が分散された構成とすると、フレネルレンズシート側に設けた光拡散層とVレンチ内に設けた光拡散層により、両面レンズによる光拡散効果と相まって、視野角が一層向上して均一な明るさのスクリーンを得ることができる。フレネルレンズシート側の光拡散層を構成する光拡散材は、有機系材料を主な成分とする粒径5～100μmの球状の形状を主体とした光拡散材が好ましく、後者（レンチ内部に分散）よりも高い濃度で分散するのが好ましい。

【0050】プロジェクタからの投射光は、まずフレネルレンズシートの拡散層を透過し、その透過光がフレネルレンズ部で屈折され、Hレンチのレンズ面に入射して集光屈折される。遮光層は、Hレンチに対応して形成されるのが一般的であり、遮光層（BS層；ブラックストライプ層）の間の透明部分を通過した後、Vレンチに入射して、光拡散および屈折されて、観察側に出射する。

【0051】ここで、フレネルレンズシート側の拡散層は、球状の形状を主体とした有機系材料からなる粒径5～100μmの光拡散材を添加した光拡散層を使用することにより、光拡散が全くランダムでなく拡散度合も適度で均一なため、フレネルレンズ部での屈折によって出射する光は、平行光に近く拡散成分が少ない。そのため、遮光層（BS層；ブラックストライプ層）の間の透明部分を効率良く通過することになり、遮光層での蹴られ（光損失）が少なく、輝度の高い明るいスクリーンが得られる。

【0052】上記のように、Hレンチのレンズピッチに対して、Vレンチのレンズピッチは1/2以下が好ましい。当然、Hレンチ・Vレンチ双方の作製を2P法によると、双方の狭ピッチ化が可能であり、0.1mm前後のHレンチのレンズピッチに対して、0.05mm前後のVレンチのレンズピッチが実現できる。

【0053】最外面（観察者側）に位置するVレンチは非常にピッチが細かいため、目視ではピッチが確認でき

ず、細かい凹凸による適度なマット感があり、結果的に反射防止のAG（アンチグレア）効果を奏することになり、スクリーン表面での外光の写り込みが防止される。

【0054】さらに、必要に応じては、上記のような薄い両面レンチキュラーシートを保護するため、観察者側に前面板を配置することも行なわれる。前面板としては、アクリルやアクリル系コポリマー、ポリカーボネートなどの透明な樹脂が使用され、観察者側の表面にハードコート処理、帯電防止処理、反射防止処理などから選択される少なくとも1種類の表面処理が施されると、一層好ましい。

【0055】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明による透過型スクリーンの構成の一例を示す説明図であり、図1

(a)は斜視図、図1(b)は、図1(a)のX-Y面で見た断面図である。

【0056】図1(b)の右側がプロジェクタ側（入射側）、左側が観察者側（出射側）であり、プロジェクタ側から順に、光拡散材を分散混合した樹脂基板の一方の面（出射側）に、フレネルレンズ部を形成してなるフレネルレンズシート90、樹脂基板の片面（入射側）にHレンチとなるレンズ部を、他面（出射側）にVレンチとなるレンズ部を形成してなる両面レンチキュラーシート100、最外面（観察者側）にハードコート処理などの表面処理層が形成され、両面レンチキュラーシート100を保護する前面板200、が配置され、両面レンチキュラーシート100は、樹脂基板の表面（出射側）にHレンチの非集光部に相当する位置に、線条の黒色遮光層（BS）が形成された構成である。

【0057】フレネルレンズシート90の樹脂基板としては、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、アクリルスチレン共重合樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂シートなどが挙げられるが、特に限定されたものではない。上記の樹脂基板には、主に球状の光拡散材が混入される。光拡散材は、粒径5～100 μ mの架橋重合体樹脂微粒子の有機系架橋ビーズを主体に添加することが望ましい。

【0058】フレネルレンズシート側の光拡散材として、上記のものが好ましい理由として、無機系拡散材では一般に形状が不定であり、ランダムな光拡散を生じるため、フレネルレンズシート側に用いると、プロジェクタからの投射光がランダムに光拡散した後、フレネルレンズ部に入射することで、フレネルレンズによる特性が損なわれることになる。有機系拡散材を成分とする光拡散材は、形状が球状で一定のものが得やすく、フレネルレンズによる特性が損なわれることなく、レンチキュラーシート側に出射させる上で好適なためである。

【0059】両面レンチキュラーシート100の樹脂基板としては、フレネルレンズシート90と同様にポリエス

ル樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、アクリルスチレン共重合樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂シートなどが挙げられるが、特に限定されたものではない。

【0060】レンチキュラーシートのレンズ部（Hレンチ）を形成する方法としては、

(1) ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂などのシート状基材を加熱し、熱熔融状態で平プレスにて、金型を用いて型押しする方法。

(2) エクストルーダによる熔融押し成型にて、熔融状態で押し出されるシート状樹脂基材表面に、エンボスロール金型を用いて型押しする方法。

(3) 紫外線または電子線硬化性樹脂組成物を、エンボスロール金型の成型面に塗工し、シート状樹脂基材をエンボスロール金型に供給して、前記基材を介して紫外線または電離放射線の照射により、前記樹脂を硬化させると同時に樹脂成形物からなるレンズを透明基材に重合接着せしめる方法。

などが挙げられ、形成方法は特に限定されるものではないが、ファインピッチ化や生産性の点から、(3)の方法が実用的である。

【0061】両面レンチキュラーシートのHレンチは上記の何れかの方法で形成され、非レンズ部である樹脂基板の他面には、Hレンチによる集光部以外の領域（すなわち、映像光が通過しない領域）に、黒色の光吸収性遮光層（BS）が設けられる。別途作製されるVレンチ面を持つレンチキュラーシートが、上記BSの表面に積層されて、上記の両面レンチキュラーシートとなる。

【0062】以下、BSの形成方法の一例を説明する。

（図4参照）

(a) 基材片面に電離放射線硬化型樹脂によるシリンドリカルレンズを並設し、他面が平坦面であるレンチキュラーシート（Hレンチ）を作製する。

(b) 上記レンチキュラーシートの平坦面に、電離放射線硬化型樹脂層を形成する。この電離放射線硬化型樹脂としては、ボン型の感光性粘着層（露光部の粘着性が消失するタイプ）が好ましい。

(c) 光源とレンチキュラーシートとを、シリンドリカルレンズの並設方向に相対移動させながら、シリンドリカルレンズの長手方向に延びた帯状の光線を、シリンドリカルレンズ側からレンチキュラーシートの平坦面に対して垂直に照射して、各シリンドリカルレンズによって集光された部分の電離放射線硬化型樹脂を硬化させる。

(d) 電離放射線硬化型樹脂層を形成したレンズシートの平坦面の全面に、転写シート基材に黒色の着色層が形成された転写シートを前記着色層側で重ね合わせ、未硬化部分の前記樹脂の粘着性を利用して、前記着色層を未硬化部分にのみ付着させる。

(e) 硬化部分の着色層をレンズシートから剥離するこ

とにより、線条の遮光層が形成される。

【0063】工程(c)の露光プロセスによれば、各シリンドリカルレンズに対しては、シリンドリカルレンズ側からレンチキュラーシートの全面に平行光を一括的に照射すると同等に機能することになる。形成された遮光層は、実際にレンチキュラーシートに電離放射線の照射したことによる非集光部に対してであり、真に遮光層の形成が必要な箇所(すなわち、映像光の通過しない領域)に、確実な位置精度で遮光層を形成できる。

【0064】また、工程(c)の露光プロセスによれば、露光量に応じて粘着部の幅を制御でき、遮光層の幅を制御することもできる。遮光層の幅を制御することで、BS率(%;100-開口率)を制御することができる。表示映像に十分なコントラストを持たせるためには、BS率を50%以上とするのが好ましい。

【0065】次いで、別途製造されるVレンチを持つレンチキュラーシートを、アンカー層などを介したりして、上記レンチキュラーシートに積層して、両面レンチキュラーシートを得る。Vレンチを持つレンチキュラーシートも、作製方法はHレンチと同様であり、電離放射線硬化型樹脂を用いる方法が実用的であるが、Vレンチに光拡散機能を与える上では、光拡散材が分散された電離放射線硬化型樹脂を用いてレンズ部の形成が行なわれる。

【0066】さらに、この両面レンチキュラーシートのVレンチ側に、前面板200を配置する。前面板200として、スチレン樹脂、アクリル樹脂、アクリルスチレン共重合樹脂(MS樹脂)、ポリカーボネート樹脂などの、剛性があり、光線透過率の優れた樹脂板が挙げられるが、特に限定されない。前面板200は、両面レンチキュラーシートを保護すると共に、フレネルレンズシートと組み合わせたスクリーンとしての剛性を付与する目的のために設けられるが、必要に応じて着色剤を混入しても良い。

【0067】前面板200の最外面(観察者側)に、ハードコート処理、帯電防止処理、反射防止処理から選択される少なくとも1種類の表面処理が施されると、一層好ましい。ハードコート処理は、外部からの引っかきや接触による傷が付きにくくするために、耐擦傷性を付与するものであり、帯電防止処理は、静電気の発生によって、ゴミ、埃が付着することを回避し、表面の拭き取り(洗浄)の頻度を減らすものであり、反射防止処理は、スクリーン表面での外光の反射が少なく、外光の写り込みによる画像妨害を低減するものである。

【0068】ハードコート処理の一種として、硬化後の塗液硬度が高い紫外線硬化型塗料を塗布形成することが行なわれる。紫外線硬化型塗料の塗布にあたっては、任意の塗布方法が採用されるが、ハードコート層(紫外線硬化型塗料の硬化物からなる層)を転写層として設けた転写シートを用いた転写形成でも良い。

【0069】帯電防止処理は、ハードコート層の形成と同時に進行することもできる。ハードコート層となる紫外線硬化型塗料に、界面活性剤などの帯電防止剤を加えることでそれが実現できるが、両者は別々の形成であっても良い。また、帯電防止剤の種類、添加量などは特に限定されるものではない。

【0070】反射防止処理は、保護樹脂板の基材の屈折率よりも低屈折率の材料を、塗布または蒸着などの各種方法により成膜形成される。低屈折率の材料として、透明なフッ素系樹脂またはフッ素系無機化合物が例示されるが、低屈折材料および形成方法は特に限定されるものではない。

【0071】<スクリーンの性能評価>上記の実施形態に係る図1に示す構成の透過型スクリーンと、従来技術に係る図2、図3に示す構成の透過型スクリーン(それぞれ、比較例1、2と称する)について、光学特性を比較した。

【0072】比較例1は、両面レンチキュラーシート内に光拡散材を分散混合した構成であり、比較例2は、観察者側にVレンチの配置されない片面レンチキュラーシートを有する構成である。性能評価の結果を、図5の表に示す。

【0073】同図で、視野角の評価は、半値角 α (画面に垂直な正面で検出される表示光の輝度が1/2に低下する際の、正面から変位する角度)および1/3値角 β (同じく1/3に低下する角度)で示している。水平方向の角度はHで、垂直方向の角度はVを添えて記す。

【0074】比較例1、2は、観察者側にVレンチの配置されない構成であり、上下(垂直)方向の視野角の向上は、光拡散材に依存することになるため、 αV は、それぞれ5°、8°であるのに対し、本発明の実施例では、15°と大幅に向上している。また、 βV は、比較例1、2がそれぞれ8°、12°であるのに対し、本発明の実施例では、20°と向上している。

【0075】

【発明の効果】本発明により、明るく高解像度で、水平、垂直の両方向で広い視野角を持ち、コントラストに優れ、鮮明な画像が観察できる透過型スクリーンが提供される。特に、モニター向けスクリーンとしての至近距離での観察、高所に設置するモニターとしての使用に適した垂直方向に広い視野角を持つスクリーンが、レンチキュラーシート側の光拡散基板が不要なため、比較的、安価に提供される。

【0076】本発明の透過型スクリーンでは、フレネルレンズシート側の光拡散基板による光拡散特性と両面レンチキュラーシートのVレンチによる光拡散特性との相乗効果により、スクリーンの輝度を低下させない、効率の良い拡散処方設定が可能であり、レンチキュラーシート側の光拡散を抑えることにより、表示映像のコントラストや解像度を向上させることができる。また、上下

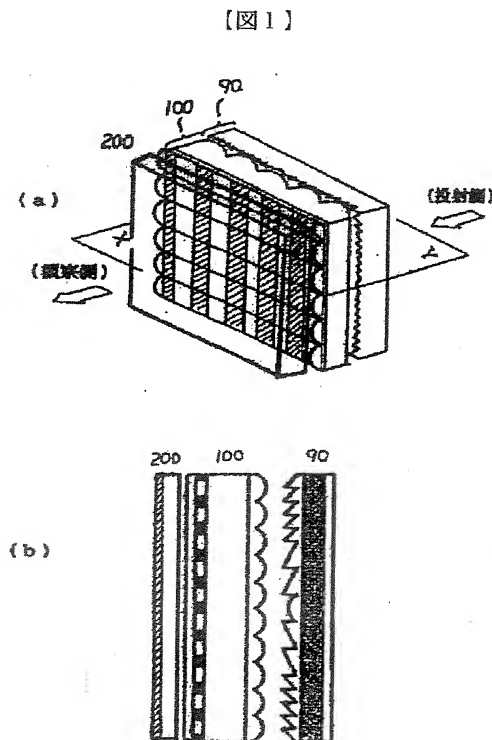
(垂直)方向の視野角の制御だけでなく、液晶投射型プロジェクタに特有のホットバーおよびシンチレーションの発生を容易に解消できる。

【0077】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による透過型スクリーンの構成の一例を示す説明図であり、図1(a)は斜視図、図1(b)は、図1(a)のX-Y面で見た断面図である。

【図2】従来の透過型スクリーンの一つとして、CRTプロジェクタを具備する投射型プロジェクションテレビ向けに汎用的に使用されている透過型スクリーンを示す説明図。



*【図3】従来の透過型スクリーンの一つとして、液晶リアプロジェクションテレビに使用される透過型スクリーンの一例を示す説明図。

【図4】レンチキュラーシートの反レンズ部側に、各シリンドリカルレンズの非集光部にあたる箇所に遮光層を形成する方法の一例を工程順に示す説明図。

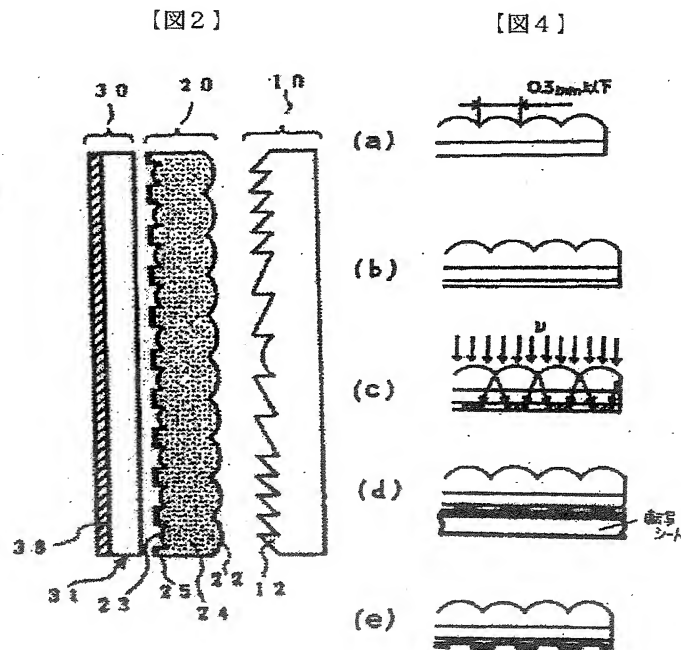
【図5】本発明の透過型スクリーン（実施例）と従来の透過型スクリーン（比較例）の光学特性を比較する表。

【符号の説明】

10, 60, 90…フレネルレンズシート

20, 70, 100…両面レンチキュラーシート

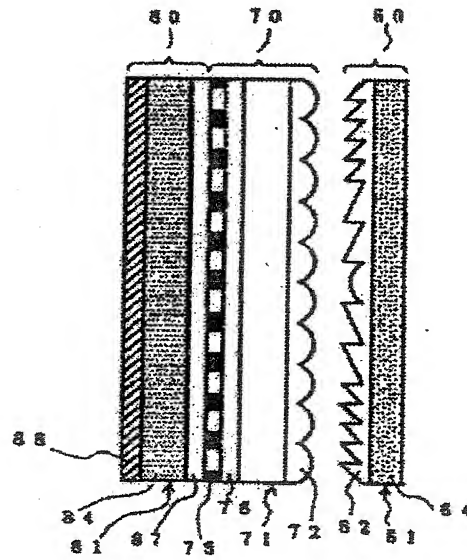
* 200…前面板



【図5】

	実施例1	比較例1	比較例2
Hレンチ レンズピッチ(mm)	0.3以下	0.3以上	0.3以下
Vレンチ レンズピッチ(mm)	0.1以下	なし	なし
Hレンチ 遮光層(BS)	あり	あり	あり
BS率(%)	70	50	70
視野角			
水平 $\alpha H(^{\circ})$	35	25	35
$\beta H(^{\circ})$	42	35	42
垂直 $\alpha V(^{\circ})$	15	5	8
$\beta V(^{\circ})$	20	8	12
コントラスト	200	100	200
階調度	◎	△	○

【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D
G 0 3 F 7/004	5 1 1	G 0 3 F 7/004	5 1 1

F ターム (参考)

- 2H021 AA00 BA24 BA29
- 2H025 AA02 AB14 AB17 AD01 AD03
- BH02
- 2H042 BA02 BA19
- 2H088 EA12 HA21 HA24 HA26 HA27
- MA02 MA20
- 2H091 FA16X FA27X FA28X LA17
- LA30 MA07